



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(19)



(11)

EP 0 669 176 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
11.11.1998 Patentblatt 1998/46

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B21D 51/08

(21) Anmeldenummer: 95102357.1

(22) Anmeldetag: 20.02.1995

## (54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung formbeständiger, kugelförmiger Körper

Process and apparatus for manufacturing of resilient, ball shaped articles

Procédé et dispositif pour la fabrication d'articles durs en forme de balles

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE ES FR GB GR IT LI SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

SI

(30) Priorität: 25.02.1994 AT 389/94  
23.12.1994 AT 2394/94

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
30.08.1995 Patentblatt 1995/35

(73) Patentinhaber:

- Stuhlbacher, Franz  
A-8053 Graz (AT)
- Zöhrer, Karl-Heinz  
A-8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:

- Stuhlbacher, Franz  
A-8053 Graz (AT)
- Zöhrer, Karl-Heinz  
A-8020 Graz (AT)

(74) Vertreter: Gödl, Oswald  
Schnideritschstrasse 12  
8054 Graz (AT)

(56) Entgegenhaltungen:

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| EP-A- 0 342 608 | EP-A- 0 602 580 |
| AT-A- 378 926   | NL-A- 8 801 128 |
| US-A- 2 963 772 |                 |

EP 0 669 176 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 3.

Es ist nach EP 0 486 464 eine Vorrichtung zum Formen formbeständiger, ballenartiger Formkörper aus dünnfaserigem Material bekannt. Hierbei wird das zu formende dünnfaserige oder gestreckte Metallgut einer Schneid- und einer Preßeinrichtung gebündelt zugeführt, wobei der Schneideinrichtung eine Führungs- und Klemmeinrichtung vorgeschaltet ist und diese in Vorschubrichtung des gebündelten Metallgutes zueinander hin- und herverschiebbar gelagert ist. Die Schneideinrichtung besteht aus ein quer zur Vorschubrichtung des Metallgutes angeordnete, gegenläufig bewegbare Messer. Die Schneiden werden durch Rundlöcher gebildet, durch die das Metallgut hindurchgeführt und abgeschnitten wird. Durch Druckbeaufschlagung und Formbuchungen entsteht der Formkörper. Klemmorgane werden durch hydraulisch bewegbare Klemmstempel gebildet.

Weiters ist nach AT-PS 378 926 ein Vorrichtung zur Herstellung von Streckmaterial bekannt, wobei die Folie, die zunächst intermitterende Schnitte erhält, in Rollenpaare geführt, die von Zahnriemen umschlungen und an ihren Rändern in die eingrefenden Zähnen geklemmt sind. Ein Auflaufkörper dient dazu, die geschlitzt geschnittene Folie in die Breite zu strecken. Der Auflaufkörper ist als fester Bestandteil in der Streckeinrichtung angeordnet und weist zudem an der Berührungsstelle mit der Streckfolie eine angepaßte Form auf.

Schließlich ist noch aus der NL-A-8 801 128 eine Vorrichtung zur Herstellung von aus einer Materialbahn ausgehenden Füllkörpern zu entnehmen. Hierbei wird über Schneidwalzen eine perforierte Materialbahn erstellt, dies in Breite gestreckt, eben gedrückt und hernach in eine kegelförmige Öffnung geführt, um zusammengedrückt engeklemmt zu werden, in Stücke geschnitten und dann in revolverartig angeordnete Zylinder mittels Kolben zu Kugeln gepreßt.

Nachteilig ist, daß es sich hierbei in der erstgenannten Ausführung um eine Vorrichtung handelt, die aus ozillierenden Teilen, wie Schneid- und Klemmeinrichtung besteht und kein kontinuierlicher Ablauf der Formbildung gegeben ist. Die Herstellung solcher Formkörper ist zietaufwendig und unwirtschaftlich. In weiters genannten Fällen ist von Nachteil, daß diese Auflaufkörper festehende Teile sind, über die das Streckmaterial gleitet und Staubteile durch Abrieb zurückläßt, die wiederum als Verunreinigung mitgeschleppt werden. Außerdem ist eine gleichmäßige Streckung nicht möglich.

Ausgehend vom genannten Stand der Technik lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln und eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, die eine kontinuierlich Herstel-

lung von Streckmaterial ohne ozillierende Massen der Maschinenteil erlaubt. Außerdem sollen keine festen und reibende Elemente enthalten sein, um eine exakte Streckung über die gesamte Breite des Streckmaterials zu garantieren. Erfindungsmäß wird das Ziel durch ein Verfahren mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen erreicht. Dadurch wird erreicht, daß die Herstellung von aus Streckmaterial gebildeten kugel- oder zylinderförmigen Körpern wirtschaftlich in großen Mengen möglich ist und in Gas- oder Benzintanks gefüllt, explosionsartige Verbrennungen verhindern.

Dieses Verfahren zur Herstellung von Formkörpern in großer Zahl wird nach einer weiteren Ausbildung vorteilhaft angewandt, wenn die Folienbahn eine Streckung bzw. Dehnung in Querrichtung zu dreifacher Breite erhält und zu einem zwei-, vorzugsweise dreilagigem Gebilde gefaltet bzw. einer dergleichen Schlauchform gebogen wird, wobei die gekappten, mehrlagigen Gebildeteile als zylinderförmige Stücke eine Länge haben, welche doppelt so groß als deren Durchmesser ist.

Das vorgenannte Ziel wird ebenfalls durch eine Vorrichtung mit den im Anspruch 3 angegebenen Merkmalen erreicht.

Vorteilhaft ist, wenn die Rolle aus wenigstens zwei Rollenhälften, vorzugsweise vier Rollenhälften mit jeweils nach außen vom Rollmittel aus, abfallenden Durchmesser, besteht und unabhängig voneinander auf einer Welle drehbar und axial verschiebbar ist und die Rolle bzw. Rollenhälften an der der Folienbahn zugewandten Lauffläche eine etwa axial gerichtete Profilierung aufweist und/oder eine gleitbegünstigende Beschichtung enthält, wobei die Rollenhälften als Hohlschalen oder Drahtkörper ausgebildet sind, während eine Hohlschale ein Verbindungselement z.B. Ring oder Stege, enthält, das eine Einschnürung im Mittelteil der Folienbahn zuläßt.

Weiters ist von Vorteil, wenn der obere Zahnriemen im Kämmeingriff mit dem unteren Zahnriemen stehend, über untere Umlenkketten mit einem dazwischenliegenden Antriebsritzel mit einem Motor, antreibbar ist, wobei die Rolle bzw. Rollenhälften als lose Rolle gelagert und mit der Folienbahnbewegung durch Reibschlüß, oder je nach Festigkeit der Folienbahn durch Synchronantrieb bewegbar, vorgesehen ist.

Auch ist von Vorteil, wenn die rotierende Trommel eine Ausnehmung aufweist, aus der das Gut radial an die Außenseite, in einem mit dem Gehäuse gebildeten Ringraum führbar ist, der Ringraum durch einen an der Mantelfläche der Trommel wendelförmig angeordneten Einrollsteg verkleinert ist, wobei die durch eine Schikane, z.B. Anpreßtuch od. dgl. verengende Mittel, zylinderförmig gerollten Kappstücke durch rauhe Oberfläche der Ringwandung kugelförmig, oder wenigstens zu kugelähnlichen quadratischen Zylindern gewälzt werden.

Dadurch wird erreicht, daß bei Anwendung dieses Verfahrens zur Herstellung kugelförmiger Formkörper

ein kontinuierlicher Ablauf gegeben ist und daß auf einfache Weise große Mengen dieser Formkörper herstellbar sind.

Die Einrichtung, mit der das Verfahren anwendbar ist, ermöglicht ein schrittweises herstellen bei gleichmäßiger Bahngeschwindigkeit der genannten kugelförmigen Körper. Hervorzuheben ist der Einfache Aufbau der Walzenkörper und deren Schneidmesser, der genaue Schlitze zur Streckung ermöglicht. Die besondere Ausbildung der Streckeinrichtung erlaubt eine gute Streckung des Folienbandes und kompensiert gleichzeitig durch Klemmung der Ränder die Längenänderung der Folienbahn, so daß eine Bündelung erreicht wird. In der Trommel wird ohne Unterbrechung das Gut gekappt und zu kugelförmigen Körpern gerollt. Weitere Einzelheiten, wie die Ausbildung der Rollen in der Streckeinrichtung, ergeben ein gleichmäßiges Streckmaterial über die gesamte Breite, das als Ausgangsmaterial für die Formkörper notwendig ist.

Anhand eines Ausführungsbeispiels sei die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 Schematische Darstellung der Einrichtung
- Fig. 2 Schneideeinrichtung
- Fig. 3 Draufsicht auf die Schneideeinrichtung
- Fig. 4 Streckeinrichtung
- Fig. 5 Draufsicht auf den Auflaufkörper
- Fig. 6 Ausbildung der Zahnriemen
- Fig. 7 Schnitt durch das Folienband
- Fig. 8 Einrollvorrichtung
- Fig. 9 Draufsicht auf die Einrollvorrichtung
- Fig. 10 Anordnung der Kappmesser
- Fig. 11 Seitenansicht der Streckeinrichtung
- Fig. 12 Querschnitt der Einrichtung
- Fig. 13 Ausbildung der Rolle
- Fig. 14 Weitere Ausbildung der Rolle.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist das Verfahren zur Herstellung von formbeständigen kugelförmigen Körpern durch die Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens schematisch dargestellt. Die Folienbahn 1 wird in Laufrichtung 10 zur Schneideeinrichtung 2 geführt. Diese besteht aus übereinander gelagerten Schneidmessern 3 mit Zwischenscheiben 4 und den darunterliegenden Schneidmessern 5, die eine Walze bildend, aus mehreren Lagen bestehen und auf einer Welle aufgesetzt sind. Weiters ist noch im Bereich der unteren Schneidmesser 5 auf der gleichen Welle der Antriebsmotor 6 befestigt. Die Schneidmesser 5 werden somit angetrieben und durch Reibschluß werden ebenfalls die oberen Schneidmesser 3 mitbewegt.

Am Schluß der Schneideeinrichtung 2 ist eine Spannvorrichtung 7 vorgesehen. Diese besteht aus Umlenkrollen 8, derart, daß die Folienbahn 1 nach unten gezogen wird. Durch eine Spannfeder 9 wird der Folienbahn 1 die nötige Vorspannung erteilt.

Hernach schließt die Streckeinrichtung 11 an, die beidseits der Folienbahn 1 etwa in Mitte der Umlenkrol-

len 14a diese festhält. Über die oberen Umlenkrollen 14a ist beidseitig ein Zahnriemen 12 geschlungen. Die unteren Umlenkrollen 14b sind an der gleichen Stelle wie die oberen Umlenkrollen 14a angeordnet, jedoch an der Unterseite der Folienbahn 1. Darüberhinaus sind noch weitere Umlenkrollen 14c vorgesehen, die dazu dienen, den Antriebsmotor 15a zwischen den unteren Umlenkrollen 14c zu legen. Die Zahnriemen 12 und 13 haben radial nach außen gerichtete Zähne. Nachdem der Motor 15a zwischen untersten Umlenkrollen 14c liegt, kann der Motor 15a bzw. dessen Antriebsritzel 15 in die Zahnriemen 13 eingreifen, da der Umschlingungswinkel groß genug ist. Der obere Zahnriemen 12 kämmt nun mit dem unteren Zahnriemen 13 und dazwischen liegen die Ränder der Folienbahn 1. Der Motor 15a treibt somit den unteren Zahnriemen 13 an, den oberen Zahnriemen 12 und die dazwischen geklemmten Ränder der Folienbahn 1.

Nachdem bereits in der Schneideeinrichtung 2 die Folienbahn 1 perforiert wurde, gelangt die Folienbahn 1 unter Beibehaltung der Randbefestigung über eine Streckfeder 16 als Auflaufkörper oder ähnlichem Streckelement, so daß die Folienbahn 1 auf vorzugsweise der dreifachen Breite zur Folienbahn 1a gestreckt wird. Die so C-förmig gestreckte Folienbahn 1a verläßt die Streckeinrichtung 11.

Die Einrollvorrichtung 17 besteht aus einem Gehäuse 25, das eine Öffnung 18 aufweist. Hier gelangt die gestreckte Folienbahn 1a zur Düse 19. Diese bewirkt ein Einrollen, z.B. zu einem dreilagigen Bündel. Eine Nadelwalze 20 mit Antrieb besorgt den Transport der nunmehr gebündelten Folienbahn 1b und lenkt diese zu einer Trommel 23. Gehäusefest ist ein Obermesser 21 angebracht, während an die rotierende Trommel 23 das Untermesser 22 befestigt ist. An der Außenseite der Trommel 23 ist am Umfang ein wendelförmig abstehender Einrollsteg 30 vorgesehen, in dem die zylinderförmigen Kappstücke 31 zu kugelähnlichen Körpern 31a geformt werden. Über den Auswurf 26 gelangt das Gut in den Sammelbehälter 35.

In Fig. 2 ist genauer die Ausbildung und Wirkungsweise der Schneideeinrichtung 2 dargestellt. Das obere Schneidmesser 3 ist als glatte Scheibe ausgebildet und im Durchmesser kleiner sind die Zwischenscheiben 4 in abwechselnder Reihenfolge auf einer Welle 29 befestigt. Das untere Schneidmesser 5 ist in gleicher Weise mit den Zwischenscheiben 4 gleicher Stärke versehen, wobei die beiden Schneidmesser 3, 5 überlappend, d.h. ein Messerpaar bilden, versetzt sind. Das untere Schneidmesser 5 hat nun gleichmäßig am Umfang der Schneidkante verteilt, beidseitig eine gleiche Anzahl von Ausnehmungen 27, 28.

Die Fig. 3 zeigt die Draufsicht auf die Schneideeinrichtung 2, insbesondere auf die Schneidmesser 5. Hier sind die Ausnehmungen 27, 28 beidseitig versetzt zu erkennen. Die Anzahl der Schneidmesser 5 und die Zwischenscheiben 4 entspricht wenigstens der Breite der Folienbahn 1. Auf der Welle 29 sind die Schneidmesser

5 aufgezogen. Das gleiche gilt auch für die Schneidmesser 3.

Die Fig. 4 veranschaulicht die Streckeinrichtung 11. Obere Umlenkrollen 14a und untere Umlenkrollen 14b werden von Zahnriemen 12 und 13 umschlungen. Hierbei sind die Zähne 12a, 13a nach außen gerichtet. Der untere Zahnriemen 13 ist etwa länger, so daß noch weitere Umlenkrollen 14c untergebracht werden können. Zwischen den Umlenkrollen 14c ist noch ein Antriebsrietz 15 mit Motor 15a angeordnet. Im Freiraum zwischen Umlenkrollen 14a, 14b und den folgenden Umlenkrollen in Laufrichtung gesehen, ist noch ein Auflaufkörper 16, wie z.B. als Federbügel od. dgl., angeordnet und weist mit seinem gebogenen Ende nach oben. Die vertikalen Achsabstände der Umlenkrollen 14a, 14b sind so ausgelegt, daß die Zahnriemen 12, 13 ständig im Eingriff stehen und die Ränder der Folienbahn 1 festhalten. Wird nun der Motor 15a in Betrieb genommen, bewegt sich die Folienbahn 1 über die Streckeinrichtung 16 und erweitert so die Folienbahn 1a zu einer etwa dreifachen Breite

Die Fig. 5 zeigt die Draufsicht auf die Streckeinrichtung 11. Die Spurweite der Umlenkrollen 14a, 14b ist so bemessen, daß die Folienbahn 1 mit den Rändern nur eingeklemmt ist. Der Auflaufkörper 16 ist hier als Federbügel ausgebildet.

Die Fig. 6 a und 6 b zeigt einen Ausschnitt der Zahnriemen 12, 13 mit der dazwischenliegenden Folienbahn 1. Hierbei ist wesentlich, daß die Seitenflanken der Zähne einen Winkel von 60° einnehmen, um ein festes Einklemmen der Folienbahn 1 zu sichern.

Die Fig. 7 zeigt im Schnitt die gestreckte Folienbahn 1a, die nun etwa C-förmig die dreifache gestreckte Breite der bisherigen Folienbahn 1 erreicht hat.

In Fig. 8 ist die Einrollvorrichtung 17 angeführt. Am Gehäuse 25 ist im oberen Bereich eine Öffnung 18 und dahinter liegt die Düse 19. Hier wird die Folienbahn 1a etwa dreilagig eingerollt zur Folienbahn 1b. Mit Hilfe einer Nadelwalze 20 mit Antrieb erfolgt der Vorschub der Folienbahn 1b und wird um 90° nach unten umgelenkt. Im unteren Bereich ist nun eine Trommel 23 angeordnet, die durch einen Motor 24 in Drehung versetbar ist. Gehäusefest ist ein Obermesser 21 angeordnet, während das Untermesser 22 mit der rotierenden Trommel 23 befestigt ist. An der Außenseite der Trommel 23 ist ein wendelförmig nach oben gerichteter Einrollsteg 30 befestigt. Dieser Einrollsteg 30 bildet mit dem Gehäuse 25 einen Ringraum 32, in dem die Kappstücke 31 aufgenommen und zylinderförmig eingerollt werden. Hierbei werden die Enden der Kappstücke beim Einrollvorgang zusätzlich verdichtet. Der Ringraum 32 ist allmählich sich verengend ausgebildet, so daß die Kappstücke 31 eine etwa kugelförmige Gestalt annehmen und am Auswurf 26 abgeführt werden.

Die Fig. 9 zeigt in Draufsicht die Einrollvorrichtung 17. In das Gehäuse 25 wird die Folienbahn 1a über die Düse 19 als Folienbahn 1b eingebracht, mit der Nadelwalze 20 nach unten umgelenkt und den Schneidmes-

sern 21, 22 zugeführt. Mit Hilfe des Anpreßtuches 33 oder einer Schikane od. dgl. verengende Mittel, das von der Trommel 23 aus in den Ringraum 32 ragt, werden die Kappstücke 31 eingerollt. Der Austrag erfolgt durch Auswurf 26.

Die Fig. 10 zeigt vergrößert einen Ausschnitt der Trommel 23, insbesondere die Lage des gehäusefesten Obermessers 21 und die Anordnung des mit der Trommel 23 mitdrehenden Untermessers 22. Diese sind an den Enden überlappend und in einem spitzen Winkel  $\beta$  angeordnet, um eine Scherwirkung zu erzielen. In der Trommel 23 ist noch eine Ausnehmung 34 vorgesehen, die die Kappstücke 31 in den Ringraum 32 befördert und mit Hilfe einer beweglichen Schikane, z.B. ein Anpreßtuch 33 oder dgl. verengende Mittel, diese eine Wälzbewegung aufzwingt. Die aus der Trommel 23 austretenden Kappstücke 31 legen sich an die Innenfläche des Gehäuses 25 an, d.h. begünstigt durch die rauhe Oberfläche der Wandung des Ringraumes 32 und werden von der Schikane an der Spitze erfaßt und aufgewickelt. Hierbei werden die Enden der Kappstücke 31 verdrillt, d.h. verdichtet und schließlich zu kugelförmigen Körpern oder wenigstens zu quadratischen Zylindern gewälzt. Durch die sich verengende Spalthöhe erfolgt zwischen den bewegten Wendelflächen und dem Gehäuseboden ein Wälzen der gewickelten Kappstücke 31 um eine zur Trommelachse senkrechte Achse, wodurch der Wickel zu einer Kugel oder zumindest einem etwa quadratischen Zylinder geformt.

Eine weiter Ausbildung der Streckeinrichtung zeigt die Fig. 11 in Seitenansicht. Die Rolle 36 ist auf der Welle 40 in einer Lagergabel 37 drehbar gelagert. Am anderen Ende ist an einem Lagerbock 39 die Lagergabel 37 abgestützt und erlaubt in einem gewissen Bereich gemäß Pfeil 38 ein Verschwenken um den Drehpunkt des Lagerbockes 39. Weiters sind je ein Umlenkrollenpaar 43, 44 vor, bzw. nach der Rolle 36 angeordnet, wobei um die oberen Umlenkrollen 43 ein Zahnriemen 12 geschlungen ist. Desgleichen ist auch ein Zahnriemen 13 um die unteren Umlenkrollen 44 geschlungen. Die beiden Zahnriemen 12, 13 haben jeweils nach außen gerichtete Zähne 12a, 13a und stehen im permanenten Kämmeingriff zwischen den Achsen 41, 42 der Umlenkrollen 43, 44. Die Achsabstände der Achsen 41, 42 in vertikaler Richtung sind so gewählt daß die Folienbahn 1a an den Rändern festgeklemmt ist. Durch einen Antrieb wird der untere Zahnriemen 13 nach rechts in Bewegung gesetzt, wobei durch den Kämmeingriff auch der obere Zahnriemen 12 mitbewegt wird. Desgleichen wird auch die Folienbahn 1 gemäß Pfeil 10 transportiert. Wird nun die Folienbahn 1 vorwärts bewegt und zunächst zwischen den Umlenkrollen 43, 44 mittels der Zahnriemen 12, 13 geklemmt, muß sie über ein Hindernis geführt werden, das sich aus der Rolle 36 ergibt. Hierdurch wird die Folienbahn 1 in die Breite gestreckt und aus der Streckeinrichtung 11 gebracht. Die Zahnriemen 12, 13 bestehen aus mit Gewebe eingelagerten Kunststoff oder Gummi. Wird

jedoch eine Folienbahn 1 z.B. aus Nirosta gewählt, so ist wichtig, wenn anstelle der Zahnriemen nun Zahnketten verwendet werden, die zudem an jedem Kettenglied eine Klemmeinrichtung aufweisen. Da solche Ketten Handelsware sind, ist eine genaue Beschreibung nicht erforderlich. Wesentlich ist, daß die lose Rolle 36 gemäß Pfeil 36a synchron mit der Folienbahn 1 durch Reibschlüß ohne Relativbewegungen mitgedreht wird. Sollte jedoch der Reibschlüß als Antriebsmittel nicht ausreichen, kann auch ein synchron laufender Antrieb eingesetzt werden.

Die Fig. 12 zeigt den Querschnitt der in Fig. 11 dargestellten Streckeinrichtung. Die Rolle 36 ist auf einer Welle 40 der Lagergabel 37 gemäß Pfeil 38 schwenkbar gelagert. Seitlich davon sind die Umlenkrollen 43, 44 angeordnet, die um ihre Achsen 41, 42 drehbar befestigt sind. Um die Umlenkrollen 43, 44 laufen die Zahnriemen 12, 13. Dazwischen ist die Folienbahn 1 an dessen Rändern eingeklemmt. Hierbei ist zu erkennen, daß die Folienbahn 1 über die Rolle 36 geführt ist und hierbei die seitliche Erstreckung erfährt.

Die Fig. 13 zeigt eine Weiterbildung der Rolle 36 als geteilte Rolle 45, die dafür sorgt, daß die Folienbahn 1a gleichmäßig über die gesamte Breite gedehnt wird. Hierbei ist vorteilhaft, wenn die Rolle 36 aus Rollenhälften 46, 47 besteht, die außerdem noch axial auf der Welle 40 verschieblich sind. Damit kann man die Streckung genau dosieren, was für die Güte des Produkts von Wichtigkeit ist. Weiters ist noch vorteilhaft, seitlich von den Rollenhälften 46, 47 weitere kleinere Rollenhälften 48, 49 anzutragen, um auch im seitlichen Bereich zu Klemmstelle hin eine Abstützung und exakte Streckung zu erzielen. Auch diese Rollenhälften 46, 47 und 48, 49 sind auf der Welle 40 axial verschiebbar. Die Rolle 36, bzw. die Rollenhälften 46, 47 und 48, 49 weisen an der der Folienbahn 1a zugewandten Lauffläche eine Profilierung 50 und/oder eine gleitbegünstigende Beschichtung auf. Damit wird gewährleistet, daß die Folienbahn 1a ein gleichmäßiges Streckbild ergibt.

Schließlich ist in Fig. 14 eine weitere Variante aufgeführt, die eine lose Rolle 55 enthält, die aus Hohlschale 51, 52 oder Drahtkörper gebildet ist. An der Hohlschale, z.B. 52, ist ein Verbindungselement 53 vorgesehen, das als Ring oder mehreren Stegen bestehend, gebildet ist und an dieser angeschweißt ist, während das Verbindungselement 53 als Führung in der Hohlschale 51 axial verschiebbar ist. Damit kann man Einfluß auf die Streckung des Folienbahn 1a nehmen und eine Einschnürung 54 erzwingen. Dies ist insofern wichtig, weil damit für die Faltenlegung der Folienbahn 1a eine günstige Ausgangsposition erreicht wird.

Durch diese Ausbildung der Streckeinrichtung wird erreicht, daß über die gesamte Breite der Folienbahn 1 eine gleichmäßige Streckung erzielt wird, die ausschlaggebend für die weitere Verarbeitung zu quadratischen Zylindern oder Kugeln für die Befüllung von Gas- oder Treibstofftankanlagen bzw. Kesseln ist. Eine konti-

nuerliche Herstellung der Formkörper ohne oszillierende Massen der Maschinenteile, ist auf einfache Weise in großer Menge möglich.

## 5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung formbeständiger, kugelförmiger Körper, wobei folienartige, vorzugsweise korrosionsbeständige Folienbahnen (1) als Ausgangsmaterial dienen, die insbesondere aus Metall, Papier, Pappe, Kunststoff oder einer Kombination von derartigen Materialien durch Beschichtung bestehen, in welches Ausgangsmaterial beim Durchlauf durch eine Schneideeinrichtung (2) perforationsartige, in Querrichtung gegeneinander versetzte, in Längsrichtung der Folienbahn (1) verlaufende Schnitte eingebracht werden und die Folienbahn (1) zur Öffnung der Schnittstellen in einer Streckvorrichtung (11) in Querrichtung gedehnt wird, wobei die Seiten der Folienbahn (1) geklemmt und das Zentrum der Folienbahn (1) durch Auflaufen auf ein bügelförmiges oder rollenförmiges Streckmittel (16, 36, 45, 55) in Querrichtung gedehnt wird, die gedehnte Folienbahn (1a) in einer Düseineinrichtung (19) um die Längsachse in einer lockeren Zylinderform eingerollt, durch Transportmittel (20) einer weiteren Schneidvorrichtung (21, 22) zugeführt und in dieser in Stücke gekappt wird, die in einer Kugelform weitergebildet werden, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Einbringen der längsgerichteten Schnitte vor dem Einlaufen der Schnittstellen aufweisenden Folienbahn (1) in die Streckvorrichtung (11) die Bahn (1) durch Federmittel (9) gespannt wird, daß die Materialbahn in der Streckvorrichtung in C-Form vorgebogen wird, wonach diese Vorform in der Düseineinrichtung (19) in eine Schlauchform (1b) weitergebildet wird, und daß die Kappstücke (31) mittels einer Trommel (23) durch kontinuierliches Walzen in die Kugelform gebracht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Folienbahn (1) eine Streckung bzw. Dehnung in Querrichtung zu dreifacher Breite erhält und zu einem zwei-, vorzugsweise dreilagigem Gebilde gefaltet bzw. einer dergleichen Schlauchform gebogen wird, wobei die gekappten, mehrlagig gebildeten Kappstücke (31) als zylindrische Stücke eine Länge haben, welche doppelt so groß als deren Durchmesser ist.
3. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 zur Herstellung formbeständiger Körper mit einem Bereitstellungsmittel für eine Folienbahn, einer Schneideeinrichtung zur Einbringung von längsgerichteten, quer zueinander versetzten Schnitten in die Folienbahn, einer Streck- oder Dehneinrichtung, welche zur Klemmung und zur

wellenförmigen Ausformung der Folienbahnräder, Zahnriemen (12, 13) mit ineinandergreifenden Zähnen (12a, 13a) aufweist und zwischen den Zahnriemen zum beidseitigen Halten der Folienbahnräder in Querrichtung eine höhenversetzte bügelförmige Streckfeder (16) oder Rolle (36) zur Ausbildung einer vergrößerte Querersteckung aufweisende Bahn besitzt, einer Spannvorrichtung (7) mit einer durch Federkraft belastbaren Spannrolle (8), einer Düse (19), die ein weiteres Einrollen der gedehnten Folienbahn (1a) zu einem Schlauch oder Bündel bewirkt, einem dieser nachgeordneten Zugelement z.B. eine Nadelwalze (20) mittels welchem die gedehnte Folienbahn (1a) durch die Düse (19) transportierbar ist, sowie einer Vorrichtung zur Bildung der Kugelkörper, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneideeinrichtung (2) durch zwei kooperierende, einen scheibenförmigen Aufbau aufweisenden Walzenkörper, mit glatten Schneidmessern (3) und Zwischenscheiben (4) einerseits und unterbrochenen Schneidmessern (5) mit Zwischenscheiben (4) andererseits, gebildet ist, die Spannvorrichtung (7) der Schneideeinrichtung (2) nachgeordnet und die zur Ausbildung der gedehnten Folienbahn (1a) in einer C-förmigen Vorform geeignete Streckeinrichtung (11) der Spannvorrichtung (7) nachgeordnet angeordnet ist, und die nachfolgende Vorrichtung zur Bildung der Kugelkörper eine Einrollvorrichtung (17) ist, die das Zugelement, z.B. eine Nadelwalze (20), aufweist, wobei die Vorform mittels des Zugelementes in einer der Düse (19) nachgeordneten rotierenden Trommel (23) transportierbar und einem Untermesser (22) und gehäusefestem Obermesser (21) zur Erstellung von Kappstücken (31) zuführbar ist, wobei die Kappstücke (31) mittels der rotierenden Trommel (23) durch kontinuierliches Walzen zu kugelähnlichen Körpern (31a) weitergebildet werden können.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rolle (36) aus wenigstens zwei Rollenhälften (46, 47), vorzugsweise vier Rollenhälften (46, 47, 48, 49) mit jeweils nach außen vom Rollenmittel aus, abfallenden Durchmesser, besteht und unabhängig voneinander auf einer Welle (40) drehbar und axial verschiebbar ist und die Rolle (36) bzw. Rollenhälften (46, 47, 48, 49) an der der Folienbahn (1) zugewandten Lauffläche eine etwa axial gerichtete Profilierung (50) aufweist und/oder eine gleitbegünstigende Beschichtung enthält, wobei die Rollenhälften als Hohlschalen (51, 52) oder Drahtkörper ausgebildet sind, während eine Hohlschale (z.B. 52) ein Verbindungs-element (53) z.B. Ring oder Stege, enthält, das eine Einschnürung (54) im Mittelteil der Folienbahn (1a) zuläßt.

5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Zahnriemen (12) im Kämmeingriff mit dem unteren Zahnriemen (13) stehend, über untere Umlenkrollen (14c) mit einem dazwischenliegenden Antriebsritzel (15) mit einem Motor (15a) antriebbar ist, wobei die Rolle (36) bzw. die Rollenhälften (46, 47, 48, 49) als lose Rolle gelagert und mit der Folienbahnbewegung durch Reibschluß, oder je nach Festigkeit der Folienbahn (1) durch einen Synchronantrieb bewegbar ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die rotierende Trommel (23) eine Ausnehmung (34) aufweist, aus der das Gut radial an die Außenseite, in einen mit dem Gehäuse (25) gebildeten Ringraum (32) führbar ist, der Ringraum (32) durch einen an der Mantelfläche der Trommel (23) wendelförmig angeordneten Einrollsteg (30) verkleinert ist, wobei die durch eine Schikane, z.B. Anpreßtuch (33) od. dgl. verengende Mittel, zylinderförmig gerollte Kappstücke (31) durch rauhe Oberfläche der Ringwandung kugelförmig, oder wenigstens zu kugelähnlichen quadratischen Zylindern gewälzt werden.

25 Claims

1. A method of producing dimensionally stable spherical bodies, wherein film-like, preferably corrosion-resistant film webs (1) are used as the starting material, the film webs (1) consisting, in particular, of metal, paper, cardboard, plastic or a combination such materials by coating, into which starting material are introduced perforation-like cuts, offset from one another in the transverse direction and extending in the longitudinal direction of the film web (1), when the starting material passes through a cutting device (2), and the film web (1) is expanded in the transverse direction in a stretching device (11) in order to open up the cuts, wherein the sides of the film web (1) are clamped and the centre of the film web (1) is expanded in the transverse direction by passing over a bow-shaped or roll-shaped stretching means (16, 36, 45, 55), the expanded film web (1a) is curled into a loose cylindrical shape about its longitudinal axis in a nozzle device (19), is fed by transportation means (20) to a further cutting device (21, 22) and is chopped into pieces therein, the pieces being further formed into a spherical shape, characterised in that, after the introduction of the longitudinally-aligned cuts and before the film web (1) having the cuts passes into the stretching device (11), the web (1) is tensioned by spring means (9), that the web of material is pre-bent into a C-shape in the stretching device, after which this preform is further formed into a tubular-shape (1b) in the nozzle device (19), and that the spherical shape is imparted to the chopped pieces (31) by continuous rolling by means of a drum (23).

2. A method according to claim 1, characterised in that the film web (1) is stretched or expanded in the transverse direction to three times its width and is bent to form a two-layer, or preferably three-layer, structure or is brought into such a tubular shape, wherein the length of the chopped pieces (31) formed from multiple layers, as cylindrical pieces, is twice as large as their diameter. 5

3. A device for implementing the method according to claim 1 or 2 for producing dimensionally stable bodies, having means for providing a film web, a cutting device for introducing longitudinally-aligned cuts, offset from one another in the transverse direction, into the film web, a stretching or expanding device which has toothed belts (12, 13) with teeth (12a, 13a) engaging in one another for clamping and moulding the edges of the web into a wave-shape and, between the toothed belts, for holding the edges of the film web on both sides in the transverse direction, has a bow-shaped stretching spring (16) or roller (36) at a different height for forming a web having an enlarged transverse extension, and having a tensioning device (7) with a tensioning roller (8) that is loadable by spring force, a nozzle (19) which causes further curling of the expanded film web (1a) to form a tube or bundle, a pulling element arranged downstream thereof, e.g. a needle roller (20), by means of which the expanded film web (1a) is transportable through the nozzle (19), and a device for forming the spherical bodies, characterised in that the cutting device (2) is formed by two cooperating roller bodies having a disc-shaped structure, with smooth cutting blades (3) and intermediate discs (4) on the one hand and discontinuous cutting blades (5) with intermediate discs (4) on the other hand, the tensioning device (7) being arranged downstream of the cutting device (2) and the stretching device (11) suitable for forming the expanded film web (1a) into a C-shaped preform being arranged downstream of the tensioning device (7), and the following device being a rolling device (17) for forming the spherical bodies, the rolling device (17) having the pulling element, e.g. a needle roller (20), wherein the preform is transportable by means of the pulling element into a rotating drum (23) arranged downstream of the nozzle (19) and is feedable to a lower blade (22) and an upper blade (21), which is fixed to the housing, for creating chopped pieces (31), wherein the chopped pieces (31) can be further formed into sphere-like bodies (31a) by continuous rolling by means of the rotating drum (23). 20

4. A device according to claim 3, characterised in that the roller (36) consists of at least two part-rollers (46, 47), preferably four part-rollers (46, 47, 48, 49), the diameter of which tapers off from the centre of the roller outwards, and which are rotatable independently of one another and axially displaceable on a shaft (40), and that the roller (36) or part-rollers (46, 47, 48, 49) has or have an approximately axially-directed profile (50) and/or a sliding-promoting coating on the running surface facing the film web (1), wherein the part-rollers are formed as concave shells (51, 52) or wire bodies, while one hollow shell (e.g. 52) contains a connecting element (53), e.g. a ring or a bar, which allows a constriction (54) in the middle portion of the film web (1a). 25

5. A device according to claim 3 or 4, characterised in that the upper toothed belt (12) meshing with the lower toothed belt (13) is drivable by a motor (15a) via lower deflection rollers (14c) with an interposed driving pinion (15), wherein the roller (36) or the part-rollers (46, 47, 48, 49) is or are mounted as a loose roller and movable by friction with the movement of the film web or by a synchronous drive, depending on the strength of the film web (1). 30

6. A device according to claim 3, characterised in that the rotating drum (23) has a recess (34) from which the material is radially guidable to the outside, into an annular space (32) formed with the housing (25), the annular space (32) being reduced by a rolling bar (30) helically-arranged against the cylindrical surface of the drum (23), wherein the chopped pieces (31) that are rolled into cylinder shapes by an obstacle, e.g. a pressing cloth (33) or similar narrowing means, are rolled into spherical shapes or at least into sphere-like quadratic cylinders by the rough surface of the annular wall. 35

#### Revendications

1. Procédé de réalisation de corps sphériques, de forme stable, un matériau en feuille de préférence résistant à la corrosion en forme de bande (1), servant de matière première et étant en particulier en métal, papier, carton, matière plastique ou en une combinaison de ces matières par revêtement, matière première dans laquelle, au cours du passage par un dispositif de coupe (2), des entailles du type de perforations orientées dans la direction de la longueur de la bande de feuille (1) et décalées les unes par rapport aux autres en direction transversale étant réalisées et la bande de feuille (1) étant étirée en direction transversale pour l'ouverture des lieux des entailles dans un dispositif d'étrage (11) et les côtés de la bande de feuille (1) étant serrés et le centre de la bande de feuille (1) subissant un étirage en direction transversale par passage sur un moyen d'étrage (16, 36, 45, 55) en forme d'étrier ou en forme de galet, la bande de feuille (1a) ayant subi un étirage étant enroulée dans un dispositif à filière (19) autour de l'axe longi- 40

tudinal pour être mise à une forme cylindrique à l'état lâche, étant dirigée par un moyen de transport (20) vers un autre dispositif de coupe (21, 22) et étant découpée dans ce dernier en pièces qui subissent la suite du fromage à une forme sphérique, caractérisé en ce qu'à la fin de la réalisation des entailles orientées longitudinalement et avant la pénétration de la bande de feuille (1) comportant les lieux d'entailles dans le dispositif d'étirage (11), la bande (1) est tendue par un moyen élastique (9), en ce que la bande de matière subit un précintrage à une forme en C dans le dispositif d'étirage et ensuite cette ébauche subit la suite du fromage dans le dispositif à filière (19) pour être mise à une forme de tuyau souple (1b), et en ce que les pièces découpées (31) sont mises au moyen d'un tambour (23) à la forme sphérique par un roulage continu.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bande de feuille (1) subit un étirage ou une extension en direction transversale au triple de sa largeur et est pliée en une structure à deux et de préférence à trois couches ou est recourbée à une forme semblable de tuyau souple, les pièces découpées formées en plusieurs couches (31), constituant des pièces cylindriques, ayant une longueur qui est deux fois plus grande que leur diamètre. 20

3. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 ou 2 pour la réalisation de corps de forme stable, comprenant un moyen d'approvisionnement en une bande de feuille, un dispositif de coupe pour la réalisation d'entailles orientées longitudinalement, décalées transversalement les unes par rapport aux autres dans la bande de feuille, un dispositif d'étirage ou d'extension qui comprend, pour le serrage et la mise en forme ondulée des bords de la bande de feuille, des courroies crantées (12, 13) dont les dents (12a, 13a) engrènent et qui comprend entre les courroies crantées de retenue de part et d'autre des bords de la bande de feuille en direction transversale un ressort d'étirage en forme d'étrier, décalé en hauteur ou un galet (36) pour la réalisation d'une bande ayant une extension transversale agrandie, un dispositif tendeur (7) comprenant un galet tendeur (8) soumis à la force d'un ressort, une filière (19) qui provoque une poursuite de l'enroulement de la bande étirée de feuille (1a) pour la mettre en forme de tuyau souple ou de liasse, un élément de traction, par exemple un rouleau à pointes (20) disposé en aval de la filière et au moyen duquel la bande de feuille étirée (1a) peut être transportée dans la filière (19), ainsi qu'un dispositif de formation des corps sphériques, caractérisé en ce que le dispositif de coupe (2) est formé de deux corps cylindriques coopérants, à structure en forme de disque, 30 35 40 45 50 55

comportant des lames unies (3) et des disques intermédiaires (4), d'une part, et des lames interrompues (5) ainsi que des disques intermédiaires (4), d'autre part, le dispositif tendeur (7) est disposé en aval du dispositif de coupe (2) et le dispositif d'étirage (11) convenant à la mise en forme de la bande de feuille étirée (1a) à la forme d'une ébauche en C est disposé en aval du dispositif tendeur (7) et le dispositif qui fait suite pour la formation des corps sphériques constitue un dispositif de roulage (17) qui comprend l'élément de traction, par exemple un rouleau à pointes (20), l'ébauche pouvant être transportée au moyen de l'élément de traction dans un tambour rotatif (23) disposé en aval de la filière (19) et pouvant être dirigée vers une lame inférieure (22) et une lame supérieure (21) solidaire de l'enveloppe pour la réalisation de pièces découpées (31), les pièces découpées (31) pouvant subir la suite de leur mise en forme au moyen du tambour rotatif (23) par roulage continu pour être mises à la forme de corps analogues à des sphères (31a).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le galet (36) se compose d'au moins deux demi-galets (46, 47), de préférence de quatre demi-galets (46, 47, 48, 49) dont chacun a un diamètre diminuant vers l'extérieur à partir du centre du galet et qui sont rotatifs et déplaçables axialement indépendamment les uns des autres sur un arbre (40) et le galet (36) ou les demi-galets (46, 47, 48, 49) présentent un profilage (50) orienté sensiblement axialement sur la surface de roulement tournée vers la bande de feuille (1) et/ou comportent un revêtement favorisant le glissement, les demi-galets étant conformés en coquilles creuses (51, 52) ou en corps formés de fils métalliques, tandis qu'une coquille creuse (par exemple 52) comporte un élément de liaison (53), par exemple un anneau ou des nervures, qui autorise une contraction (54) dans la partie centrale de la bande de feuille (1a).
5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que la courroie crantée supérieure (12), qui engrène avec la courroie crantée inférieure (13), peut être entraînée par un moteur (15a) par l'intermédiaire de galets de renvoi (14c) et par un pignon d'entraînement (15) disposé entre ces derniers, le galet (36) ou les demi-galets (46, 47, 48, 49) étant montés à la manière d'un galet fou et étant déplaçable par le mouvement de la bande de feuille par frottement ou, selon la résistance mécanique de la bande de feuille (1), par une commande synchrone.
6. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le tambour rotatif (23) comporte un évidement (34) à partir duquel le produit peut être guidé radialement vers le côté extérieur, dans un espace annulaire (32) formé avec l'enveloppe (25), l'espace

15

EP 0 669 176 B1

16

annulaire (32) étant restreint par une nervure hélicoïdale de roulage (30) disposée sur la surface d'enveloppe du tambour (23), les pièces découpées (31) enroulées à la forme de cylindres par une chicane, par exemple une toile de serrage (33) ou un moyen analogue de rétrécissement, étant soumises à un roulage par la surface rugueuse de la paroi annulaire pour être mises en forme de sphères ou au moins en forme de cylindres carrés semblables à des sphères.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

9

EP 0 669 176 B1

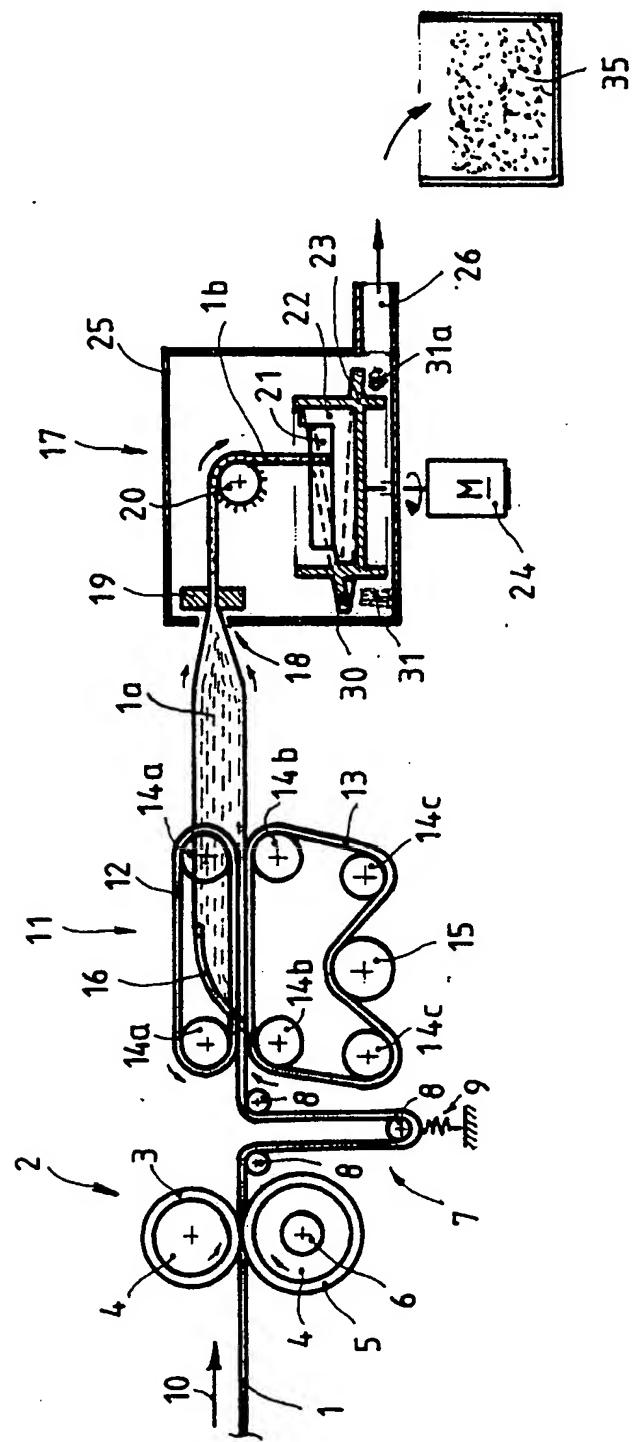
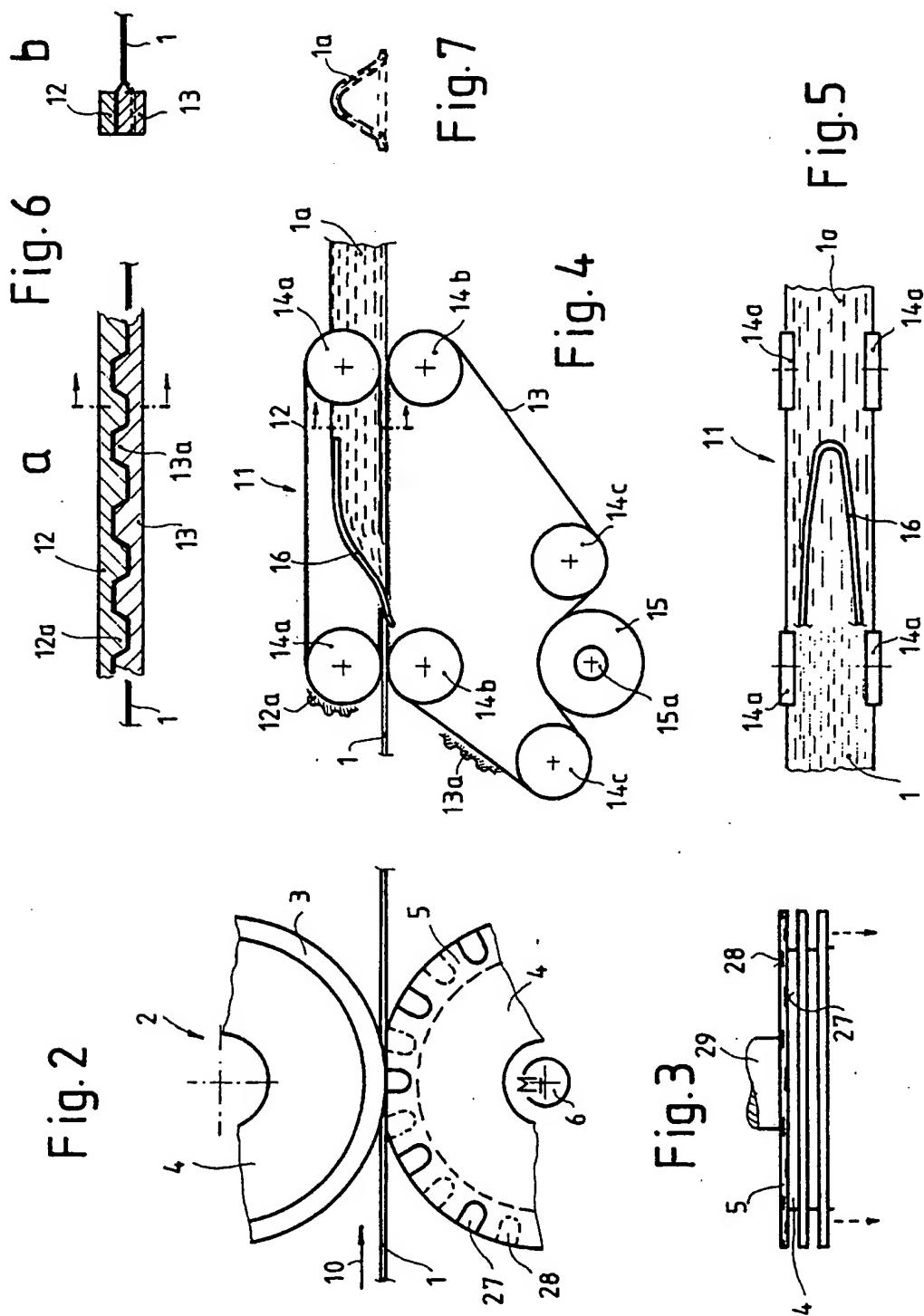


Fig. 1

EP 0 669 176 B1



EP 0 669 176 B1

Fig. 8

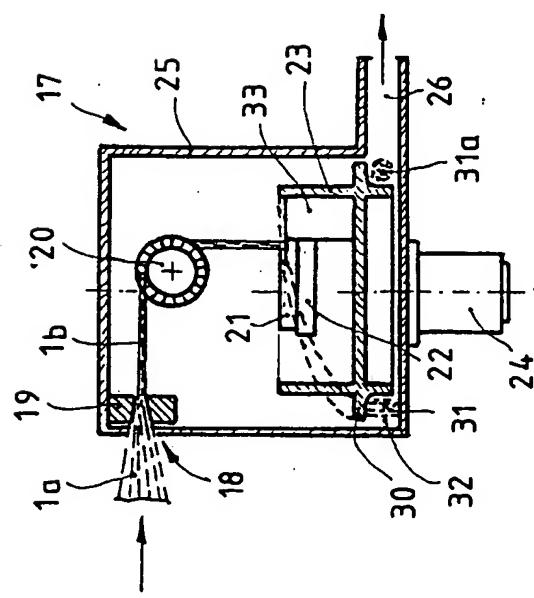


Fig. 10

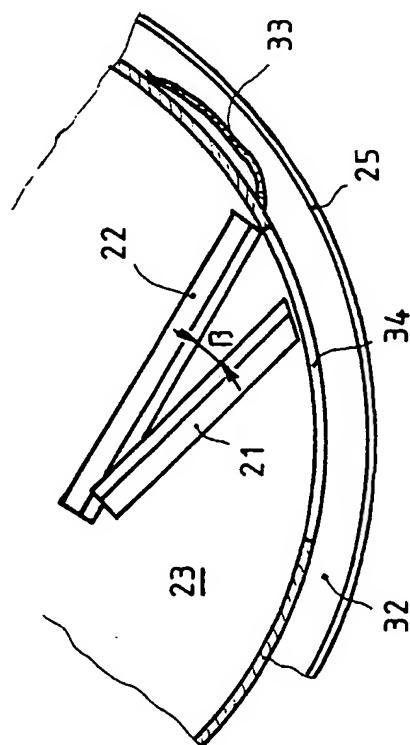
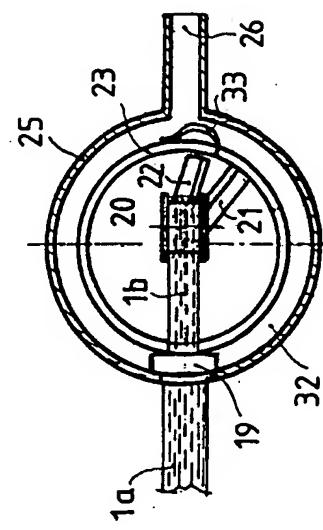


Fig. 9



EP 0 669 176 B1

Fig. 11

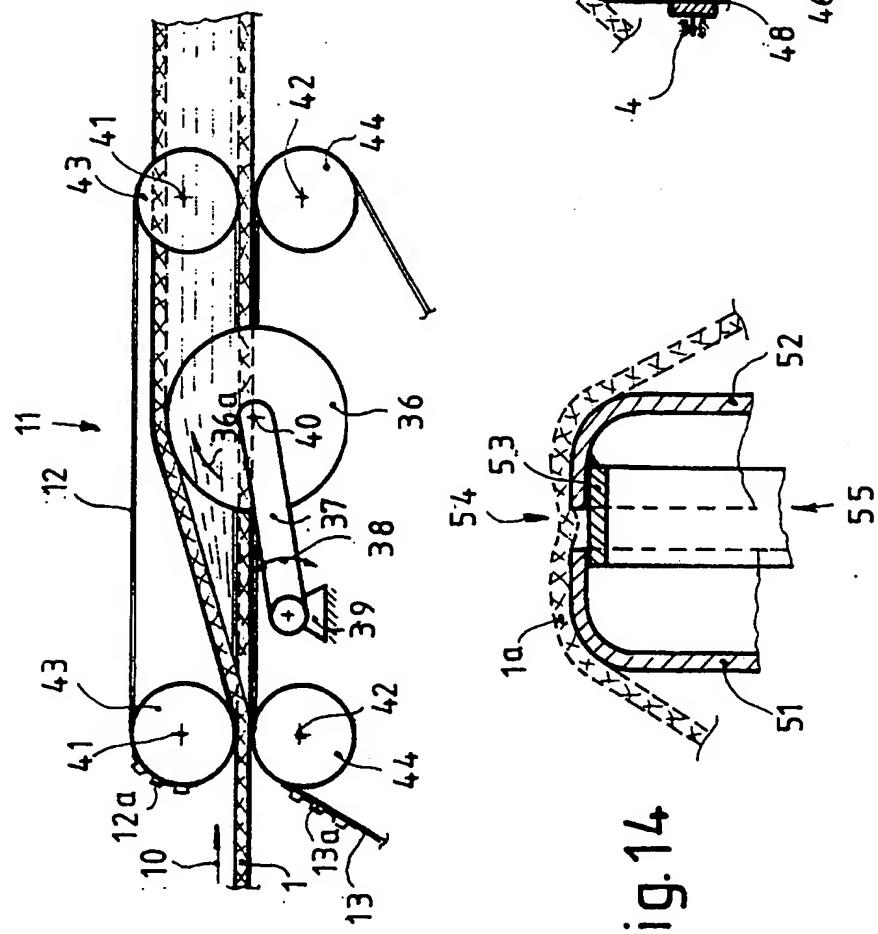


Fig. 12

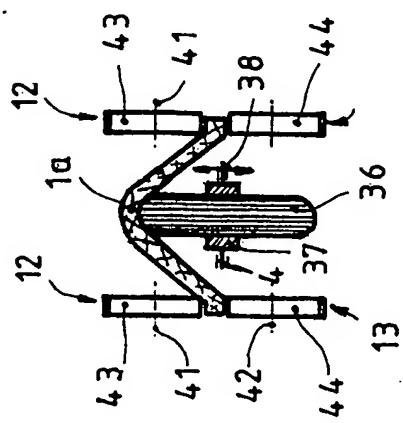


Fig. 14

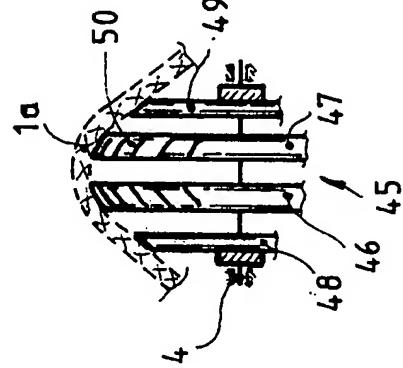


Fig. 13